(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2021-0117693
(43) 공개일자 2021년09월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 5/021 (2006.01) *A61B 5/00* (2021.01)
A61B 5/053 (2021.01)
(52) CPC특허분류
A61B 5/02108 (2013.01)
A61B 5/02141 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2020-0034238
(22) 출원일자 2020년03월20일
심사청구일자 2020년03월20일

(71) 출원인
(주)참케어
서울특별시 금천구 가산디지털1로 2 , 714호(가산동, 우림라이온스밸리 2차)
(72) 발명자
이동화
경기도 용인시 기흥구 향린1로88번길 6-15 , B동 204호(동백동, 청라빌라)
(74) 대리인
김정대

전체 청구항 수 : 총 28 항

(54) 발명의 명칭 **혈압측정 시스템 및 이를 이용한 혈압 측정 방법**

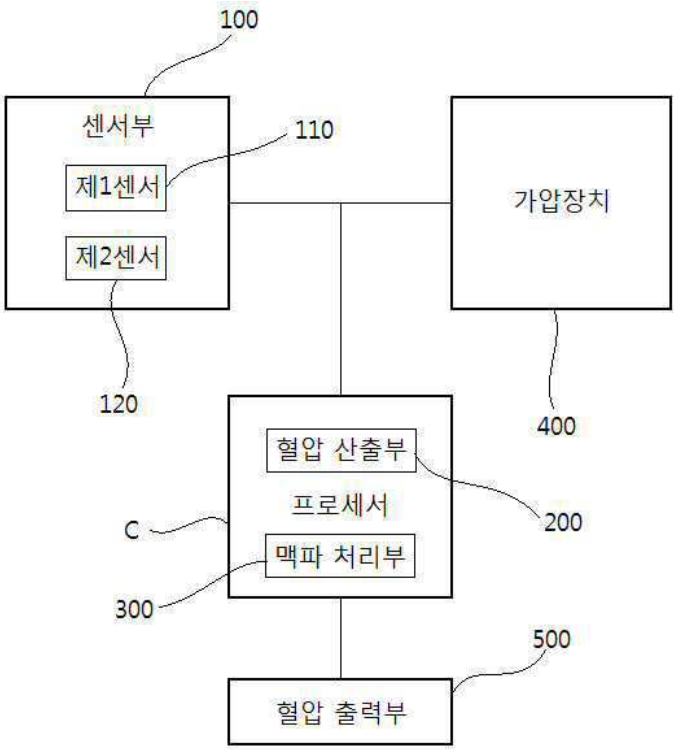
(57) 요 약

본 발명은 혈압측정 시스템 및 이를 이용한 혈압 측정 방법을 개시한다.

본 발명에 따른 혈압측정 시스템은: 인체 동맥파와 변동압 동맥파의 검출을 위한 센서부; 및 상기 센서부에 의해 검출되는 상기 인체 동맥파와 변동압 동맥파를 이용해서, 혈압값을 산출하는 혈압 산출부를 포함하는 혈압측정

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도1



시스템으로서: 상기 센서부가, 상기 변동압 동맥파의 검출을 위해 변동 압력이 가해지는 부위에서 맥파를 감지한다. 본 발명은, 인체의 일 부위에서 검출되는 동맥파와 변동 압력이 가해지는 인체의 다른 부위에서 검출되는 변동압 동맥파로부터 혈압값을 계산해서 출력할 수 있으므로, 종래의 오실로메트릭 방식 혈압계가 혈압 측정에 40초 이상의 시간이 소요되는 데 비해 더 빠르게 혈압을 계산해서 정확한 혈압값을 산출할 수 있고, 그로 인해 혈압 계산에 소요되는 시간이 크게 감소될 수 있다. 그리고 본 발명에 따르면, 동맥파와 변동압 동맥파로 구성되는 2가지 파형으로부터 획득 가능한 상대 비율값이나 매핑 동맥파를 이용해서, 쉽고 단순한 처리과정을 통해 혈압값이 산출될 수 있으므로, 복잡한 혈압 계산 알고리즘이 요구되지 않는다.

(52) CPC특허분류
A61B 5/053 (2013.01)
A61B 5/72 (2013.01)
A61B 2562/0247 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

인체 동맥파와 변동압 동맥파의 검출을 위한 센서부; 및

상기 센서부에 의해 검출되는 상기 인체 동맥파와 변동압 동맥파를 이용해서, 혈압값을 산출하는 혈압 산출부를 포함하는 혈압측정 시스템으로서:

상기 센서부는, 상기 변동압 동맥파의 검출을 위해 변동 압력이 가해지는 부위에서 맥파의 감지가 가능한 혈압측정 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 센서부는, 서로 다른 위치에서 동시에 상기 인체 동맥파와 변동압 동맥파의 측정이 가능한 것을 특징으로 하는 혈압측정 시스템.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 센서부는,

상기 인체 동맥파를 검출하기 위한 제1센서, 및

상기 변동압 동맥파를 검출하기 위한 제2센서를 포함하는 것을 특징으로 하는 혈압측정 시스템.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 제2센서는, 압력 센서인 것을 특징으로 하는 혈압측정 시스템.

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 제2센서는, 에어 압력 센서인 것을 특징으로 하는 혈압측정 시스템.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 센서부는,

최저 혈압 이하에서 상기 인체 동맥파를 감지하고,

최저 혈압 이상의 맥파를 갖는 상기 변동압 동맥파를 감지하는 것을 포함하는 것을 특징으로 하는 혈압측정 시스템.

청구항 7

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 센서부에 의해 측정되는 인체 동맥파의 변화량 대비 상기 변동압 동맥파의 변화량의 상대 비율값을 산출하는 맥파 처리부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 혈압측정 시스템.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 혈압 산출부는, 상기 상대 비율값을 이용해서 상기 혈압값을 산출하는 것을 특징으로 하는 혈압측정 시스템.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 혈압 산출부는;

상기 상대 비율값의 최고값을 최고 변동 압력값으로 설정하고, 상기 최고 변동 압력값을 기준으로 최고 혈압과 최저 혈압을 결정하는 것을 특징으로 하는 혈압측정 시스템.

청구항 10

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 센서부에 의해 측정되는 상기 변동압 동맥파에 상기 인체 동맥파를 매핑해서 매핑 동맥파를 산출하는 맥파 처리부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 혈압측정 시스템.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 혈압 산출부는, 상기 매핑 동맥파를 이용해서 상기 혈압값을 산출하는 것을 특징으로 하는 혈압측정 시스템.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 맥파 처리부는; 상기 변동압 동맥파의 변형 시간 지점 기준으로 상기 인체 동맥파를 매핑해서 상기 매핑 동맥파를 산출하는 것을 특징으로 하는 혈압측정 시스템.

청구항 13

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 변동압 동맥파의 측정 부위에 상기 변동 압력을 가하기 위한 가압장치를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 혈압측정 시스템.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 가압장치는, 상기 변동 압력의 발생을 위하여 승압 또는 감압 가능하며; 상기 센서부는; 상기 가압장치에 의한 승압 또는 감압 중에 상기 변동압 동맥파를 감지하는 것을 특징으로 하는 혈압측정 시스템.

청구항 15

제13항에 있어서,

상기 가압장치는;

압박대와 공기 주머니와 조임장치와 열팽창 소재와 형상변형 합금과 홀과 솔레노이드 밸브와 에어 펌프로 이루어지는 그룹에서 선택되는 하나 이상을 포함하는 것을 특징으로 하는 혈압측정 시스템.

청구항 16

제1항에 있어서,

상기 센서부는, 압력 센서와 광센서와 혈관의 임피던스를 측정하는 임피던스 센서로 이루어진 그룹에서 선택되는 센서를 포함하는 것을 특징으로 하는 혈압측정 시스템.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 압력 센서는, 공기압 센서와 필름형 압력 센서와 스트레인 게이지(Strain Gauge)로 이루어진 그룹에서 선택되는 센서를 포함하는 것을 특징으로 하는 혈압측정 시스템.

청구항 18

제1항에 있어서,

상기 센서부는, 서로 다른 부위에서 각각 동맥파의 검출이 가능한 제1센서와 제2센서를 포함하며; 상기 제1센서와 제2센서 중 어느 하나는 변동 압력하에 있는 부위에서 상기 변동압 동맥파를 측정하는 것을 특징으로 하는 혈압측정 시스템.

청구항 19

제1항에 있어서,

상기 센서부는, 등압 하에 있는 부위에서 상기 인체 동맥파의 측정이 가능한 것을 특징으로 하는 혈압측정 시스템.

청구항 20

2가지 동맥파의 검출이 가능한 센서부를 갖는 혈압측정 시스템을 이용한 혈압 측정 방법으로서:

혈압을 산출하는 프로세서(Processor)가,

상기 센서부에 의해 검출되는 인체 동맥파와 변동압 동맥파를 이용해서 혈압을 계산하는 혈압 산출 단계를 포함하는 혈압 측정 방법.

청구항 21

제20항에 있어서,

상기 센서부를 이용해서 상기 인체 동맥파와 변동압 동맥파를 검출하는 맥파 검출 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 혈압 측정 방법.

청구항 22

제21항에 있어서,

상기 맥파 검출 단계는, 상기 인체 동맥파와 변동압 동맥파를 동시에 검출하는 것을 특징으로 하는 혈압 측정 방법.

청구항 23

제20항에 있어서,

상기 센서부는,

최저 혈압 이하에서 상기 인체 동맥파를 감지하고,

최저 혈압 이상의 맥파를 갖는 상기 변동압 동맥파를 감지하는 것을 포함하는 것을 특징으로 하는 혈압 측정 방법.

청구항 24

제20항 내지 제22항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 혈압 산출 단계 이전에, 상기 센서부에 의해 측정되는 인체 동맥파의 변화량 대비 상기 변동압 동맥파의 변화량의 상대 비율값을 산출하는 맥파 처리 단계가 진행되며;

상기 혈압 산출 단계는, 상기 상대 비율값을 이용해서 상기 혈압값을 산출하는 것을 특징으로 하는 혈압 측정

방법.

청구항 25

제24항에 있어서,

상기 혈압 산출 단계는;

상기 상대 비율값의 최고값을 최고 변동 압력값으로 설정하고, 상기 최고 변동 압력값을 기준으로 최고 혈압과 최저 혈압을 결정하는 것을 특징으로 하는 혈압 측정 방법.

청구항 26

제20항 내지 제22항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 혈압 산출 단계 이전에, 상기 센서부에 의해 측정되는 상기 변동압 동맥파에 상기 인체 동맥파를 매핑해서 매핑 동맥파를 산출하는 맥파 처리 단계가 진행되며;

상기 혈압 산출 단계는, 상기 매핑 동맥파를 이용해서 상기 혈압값을 산출하는 것을 특징으로 하는 혈압 측정 방법.

청구항 27

제26항에 있어서,

상기 맥파 처리 단계는;

상기 변동압 동맥파의 변형 시간 지점을 기준으로 상기 인체 동맥파를 매핑해서 상기 매핑 동맥파를 산출하는 것을 특징으로 하는 혈압 측정 방법.

청구항 28

제20항 내지 제22항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 센서부에 의해 상기 변동압 동맥파의 측정이 이루어지는 중에 상기 변동압 동맥파의 측정 부위에 대한 가압력을 조절하기 위한 압력 변동 단계를 더 포함하는 혈압 측정 방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 혈압계 및 혈압 측정 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 짧은 시간 동안의 동맥파를 검출해서 빠르게 혈압값을 산출할 수 있는 혈압측정 시스템 및 이를 이용한 혈압 측정 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 일반적으로, 혈액이 혈관의 벽에 미치는 압력을 잰 것을 혈압이라고 하며, 심장은 1분에 약 60 내지 80회 수축과 이완을 반복한다. 심장이 수축하여 피를 밀어낼 때 혈관에 미치는 압력을 '수축혈압'이라고 하며 가장 높기 때문에 '최고혈압'이라고 한다. 또한, 심장이 이완되면서 혈액을 받아들일 때 혈관 압력을 '이완혈압'이라고 하며 가장 낮기 때문에 '최저혈압'이라고 한다.

[0003] 보통 정상인의 혈압은 수축혈압이 120㎜Hg이고, 이완혈압은 80㎜Hg을 나타낸다. 우리나라 성인의 4명 중 1명 이상이 고혈압에 해당되며, 40세 이후부터는 이 비율이 급격히 증가하는 추세를 보이고 있고, 반대로 저혈압으로 분류된 환자도 있다.

[0004] 상기 고혈압이 문제가 되는 것은 고혈압을 적절히 관리하지 않고 방치할 경우 안질환, 신장질환, 동맥질환, 뇌질환, 심장질환과 같은 생명에 위협을 가할 수 있는 다른 합병증들의 원인이 될 수 있기 때문에, 합병증의 위험이 있거나 합병증을 가진 환자의 경우 지속적인 혈압의 측정과 관리가 이루어져야 한다.

[0005] 상술한 고혈압 등 성인병 관련 질환과 건강에 대한 관심이 증가함에 따라 다양한 종류의 혈압 측정 장치가 개발되고 있다. 혈압 측정 방식에는 청진(Korotkoff sounds) 방식, 오실로메트릭(oscillometric) 방식, 및 토노메트릭(tonometric) 방식 등이 있다.

[0006] 상기 청진 방식은 전형적인 압력 측정 방식으로, 동맥혈이 지나는 신체 부위에 충분한 압력을 가해 혈액의 흐름을 차단한 후 감압하는 과정에서, 처음으로 맥박 소리가 들리는 순간의 압력을 수축기 혈압(systolic pressure)으로 측정하고, 맥박 소리가 사라지는 순간의 압력을 이완기 혈압(diastolic pressure)으로 측정하는 방법이다.

[0007] 그리고, 상기 오실로메트릭 방식과 토노메트릭 방식은 디지털화된 혈압 측정 장치에 적용되는 방식이다. 상기 오실로메트릭 방식은 청진 방식과 마찬가지로 동맥의 혈류가 차단되도록 동맥혈이 지나는 신체 부위를 충분히 가압한 후 일정 속도로 감압하는 과정, 또는 상기 신체 부위를 일정 속도로 증압되게 가압하는 과정에서 발생하는 맥파를 감지하여 수축기 혈압과 이완기 혈압을 측정한다.

[0008] 여기서, 맥파의 진폭이 최대인 순간과 비교하여 일정 수준인 때의 압력을 수축기 혈압 또는 이완기 혈압으로 측정할 수도 있고, 상기 맥파 진폭의 변화율이 급격히 변화되는 때의 압력을 수축기 혈압 또는 이완기 혈압으로 측정할 수도 있다.

[0009] 그리고, 가압 후 일정 속도로 감압하는 과정에서는 상기 맥파의 진폭이 최대인 순간보다 앞서서 수축기 혈압이 측정되고, 상기 맥파의 진폭이 최대인 순간보다 나중에 이완기 혈압이 측정된다. 이와 반대로, 일정 속도로 증압하는 과정에서는 상기 맥파의 진폭이 최대인 순간보다 나중에 수축기 혈압이 측정되고, 상기 맥파의 진폭이 최대인 순간보다 앞서서 이완기 혈압이 측정된다.

[0010] 상기 토노메트릭 방식은 동맥의 혈류를 완전히 차단하지 않는 크기의 일정 압력을 신체 부위에 가하고, 이때 발생되는 맥파의 크기 및 형태를 이용하여 연속적으로 혈압을 측정할 수 있는 방식이다.

[0011] 상술한 바와 같이 다양한 방식으로 혈압을 측정하는 장치 즉 혈압계는 건강지수의 기본이 되는 혈압을 측정하기 위한 가장 기본적인 의료기기로서, 일반 병의원에는 거의 필수적으로 구비되어 있을 뿐만 아니라 가정이나 스포츠센터 등에서도 개인의 혈압 측정을 위해 많이 사용되고 있다.

[0012] 현재 사용되고 있는 대부분의 혈압계는 심장 높이와 비슷한 상완에서 측정하도록 되어 있으나, 휴대 및 측정의 편리함을 위해 손목이나 손가락 등과 같은 신체부위에서 혈압을 측정할 수 있는 제품도 개발되고 있다. 상술한 손목 혈압계 또는 손가락 혈압계는 상완 혈압계에 비해 크기가 작아 휴대가 편리하고 수시 측정에 용이한 장점을 가지고 있다.

[0013] 한편, 동맥파를 이용해서 혈압을 측정하는 종래의 혈압계, 예를 들면 오실로메트릭 방식의 혈압계는 여러 개의 동맥펄스를 검출해서 혈압을 측정하기에 혈압 측정에 소요되는 시간이 40초이상 소요된다.

선행기술문헌

특허문헌

[0014] (특허문헌 0001) 대한민국 공개특허 제10-2010-0118331호, 2010년 11월 5일 공개

(특허문헌 0002) 대한민국 등록특허 제10-1844897호, 2018년 3월 28일 등록

발명의 내용

해결하려는 과제

[0015] 본 발명은 혈압을 측정하는 혈압계에 관한 것으로서, 2가지 타입의 동맥파를 검출해서 혈압값을 빠르게 산출할 수 있는 혈압측정 시스템 및 이를 이용한 혈압 측정 방법을 제공하는 데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0016] 본 발명의 일 형태는: 인체 동맥파와 변동압 동맥파의 검출을 위한 센서부; 및 상기 센서부에 의해 검출되는 상기 인체 동맥파와 변동압 동맥파를 이용해서, 혈압값을 산출하는 혈압 산출부를 포함하는 혈압측정 시스템으로서: 상기 센서부가, 상기 변동압 동맥파의 검출을 위해 변동 압력이 가해지는 부위에서 맥파를 감지할 수 있는 혈압측정 시스템을 제공한다.

[0017] 보다 구체적으로는, 상술한 본 발명의 일 형태는; 인체의 일 부위로부터 동맥파의 검출이 가능하고, 변동 압력

이 가해지는 다른 일 부위로부터 변동압 동맥파의 검출이 가능한 센서부와; 상기 센서부에 의해 검출되는 상기 인체 동맥파와 변동압 동맥파를 이용해서, 혈압값을 산출하는 혈압 산출부를 포함하는 혈압측정 시스템을 제공한다.

[0018] 상기 센서부는, 서로 다른 위치에서 동시에 상기 인체 동맥파와 변동압 동맥파의 측정이 가능하다. 상기 센서부는, 상기 인체 동맥파를 검출하기 위한 제1센서, 및 상기 제1센서와 다른 위치에서 상기 변동압 동맥파를 검출하기 위한 제2센서를 포함한다.

[0019] 상기 제2센서는, 압력 센서로 구성될 수 있다. 보다 구체적으로, 에어 압력 센서가 상기 제2센서로 적용될 수 있다. 그리고 상기 제2센서는, 상기 제1센서와 서로 다른 위치에서 상기 변동압 동맥파를 검출할 수 있다.

[0020] 상기 센서부는, 최저 혈압 이하에서 상기 인체 동맥파를 감지하는 제1센서와, 최저 혈압 이상의 맥파를 갖는 상기 변동압 동맥파를 감지하는 제2센서를 포함할 수 있다.

[0021] 상기 혈압측정 시스템은; 상기 센서부에 의해 측정되는 인체 동맥파의 변화량 대비 상기 변동압 동맥파의 변화량의 상대 비율값을 산출하는 맥파 처리부를 더 포함할 수 있다. 이때, 상기 혈압 산출부는, 상기 상대 비율값을 이용해서 상기 혈압값을 산출할 수 있다. 예를 들면, 상기 혈압 산출부는; 상기 상대 비율값의 최고값을 최고 변동 압력값으로 설정하고, 상기 최고 변동 압력값을 기준으로 최고 혈압과 최저 혈압을 결정할 수 있다.

[0022] 상기 혈압측정 시스템은; 상기 센서부에 의해 측정되는 상기 변동압 동맥파에 상기 인체 동맥파를 매핑해서 매핑 동맥파를 산출하는 맥파 처리부를 더 포함할 수도 있다. 이때, 상기 혈압 산출부는, 상기 매핑 동맥파를 이용해서 상기 혈압값을 산출할 수 있다. 예를 들면, 상기 맥파 처리부는; 상기 변동압 동맥파의 변형시점을 기준으로 일정위치에 상기 인체 동맥파를 매핑해서 상기 매핑 동맥파를 산출할 수 있다.

[0023] 상기 혈압측정 시스템은; 상기 변동압 동맥파의 측정 부위에 상기 변동 압력을 가하기 위한 가압장치를 더 포함할 수도 있다.

[0024] 상기 가압장치는, 상기 변동 압력의 발생을 위하여 승압 또는 감압 가능하며; 상기 센서부는; 상기 가압장치에 의한 승압 또는 감압 중에 상기 변동압 동맥파를 감지 즉 측정할 수 있다.

[0025] 상기 가압장치는; 압박대와 공기 주머니와 조임장치와 열팽창 소재와 형상변형 합금과 홀과 솔레노이드 밸브와 에어 펌프로 이루어지는 그룹에서 선택되는 하나 이상을 포함할 수 있다. 다시 말해서, 압박대와 공기 주머니와 조임장치와 열팽창 소재와 형상변형 합금과 홀과 솔레노이드 밸브와 에어 펌프 중 하나 또는 2 이상의 적절한 조합에 의해 상기 가압장치가 구현될 수 있다.

[0026] 그리고, 상기 센서부는, 압력 센서와 광센서와 혈관의 임피던스를 측정하는 임피던스 센서로 이루어진 그룹에서 선택되는 센서를 포함할 수 있다. 다시 말해서, 압력 센서와 광센서와 혈관의 임피던스를 측정하는 임피던스 센서 등과 같은 적어도 하나의 센서가 상기 센서부의 구현이 적용될 수 있다.

[0027] 상기 압력 센서는, 공기압 센서와 필름형 압력 센서와 스트레인 게이지(Strain Gauge) 등으로 이루어진 그룹에서 선택되는 센서를 포함할 수 있다.

[0028] 상기 센서부는, 서로 다른 부위에서 각각 동맥파의 검출이 가능한 제1센서와 제2센서를 포함하며, 상기 제1센서와 제2센서 중 어느 하나는 변동 압력하에 있는 부위에서 상기 변동압 동맥파를 측정하는 센서로 적용될 수 있다. 상기 센서부, 예를 들면 상기 제1센서는 등압 하에 있는 부위에서 상기 인체 동맥파를 측정할 수 있다.

[0029] 본 발명의 다른 일 형태는, 동맥파의 검출을 위한 센서부를 갖는 혈압측정 시스템을 이용한 혈압 측정 방법으로서: 혈압을 산출하는 프로세서(Processor)가, 상기 센서부에 의해 검출되는 인체 동맥파와 변동압 동맥파를 이용해서 혈압을 계산하는 혈압 산출 단계를 포함하는 혈압 측정 방법를 제공한다.

[0030] 상기 혈압 측정 방법은, 상기 센서부를 이용해서 상기 인체 동맥파와 변동압 동맥파를 검출하는 맥파 검출 단계를 더 포함할 수 있다. 상기 맥파 검출 단계는, 상기 인체 동맥파와 변동압 동맥파를 동시에 즉 동일 시간대에서 검출할 수 있다.

[0031] 상기 혈압 산출 단계 이전에, 상기 센서부에 의해 측정되는 인체 동맥파의 변화량 대비 상기 변동압 동맥파의 변화량의 상대 비율값을 산출하는 맥파 처리 단계가 진행될 수 있으며; 상기 혈압 산출 단계는, 상기 상대 비율값을 이용해서 상기 혈압값을 산출할 수 있다. 예를 들면, 상기 혈압 산출 단계는; 상기 상대 비율값의 최고값을 최고 변동 압력값으로 설정하고, 상기 최고 변동 압력값을 기준으로 최고 혈압과 최저 혈압을 결정하는 단계를 포함할 수 있다.

[0032] 상기 혈압 산출 단계 이전에, 상기 센서부에 의해 측정되는 상기 변동압 동맥파에 상기 인체 동맥파를 매핑해서 매핑 동맥파를 산출하는 맥파 처리 단계가 진행될 수도 있으며; 상기 혈압 산출 단계는, 상기 매핑 동맥파를 이용해서 상기 혈압값을 산출하는 단계를 포함할 수 있다. 예를 들면, 상기 맥파 처리 단계는, 상기 변동압 동맥파의 변형시점을 기준으로 일정위치에 상기 다른 동맥파를 매핑해서 상기 매핑 동맥파를 산출하는 단계를 포함할 수 있다.

[0033] 상기 혈압 측정 방법은; 상기 센서부에 의해 상기 변동압 동맥파의 측정이 이루어지는 중에 상기 변동압 동맥파의 측정 부위에 대한 가압력을 조절하기 위한 압력 변동 단계를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0034] 본 발명은, 인체의 일 부위에서 검출되는 인체 동맥파와 변동 압력이 가해지는 인체의 다른 부위에서 검출되는 동맥파(변동압 동맥파)로부터 혈압값을 계산해서 출력할 수 있으므로, 종래의 오실로메트릭 방식 혈압계가 혈압 측정에 40초 이상의 시간이 소요되는 데 비해 더 빠르게 혈압을 계산해서 정확한 혈압값을 산출할 수 있고, 그로 인해 혈압 계산에 소요되는 시간이 크게 감소될 수 있다. 그리고 본 발명에 따르면, 인체 동맥파와 변동압 동맥파로 구성되는 2가지 파형으로부터 획득 가능한 상대 비율값이나 매핑 동맥파를 이용해서, 쉽고 단순한 처리과정을 통해 혈압값이 산출될 수 있으므로, 복잡한 혈압 계산 알고리즘이 요구되지 않는다.

도면의 간단한 설명

[0035] 본 발명의 특징 및 장점들은 후술되는 본 발명의 실시 예에 대한 상세한 설명과 함께 다음에 설명되는 도면들을 참고하여 더 잘 이해될 수 있으며, 상기 도면들 중:

도 1은 본 발명에 따른 혈압측정 시스템의 구성을 나타낸 블럭도;

도 2는 본 발명에 따른 혈압측정 시스템의 일 실시 예를 개략적으로 나타낸 도면;

도 3은 도 2에 도시된 혈압측정 시스템에 의한 혈압 측정 방식을 나타낸 도면;

도 4는 본 발명에 따른 혈압측정 시스템의 다른 실시 예를 개략적으로 나타낸 도면;

도 5는 도 4에 도시된 혈압측정 시스템에 의한 혈압 측정 방식을 나타낸 도면;

도 6은 본 발명에 따른 혈압측정 시스템의 또 다른 실시 예를 개략적으로 나타낸 도면;

도 7은 도 6에 도시된 혈압측정 시스템에 의한 혈압 측정 방식을 나타낸 도면;

도 8은 본 발명에 따른 혈압측정 시스템의 또 다른 실시 예를 개략적으로 나타낸 도면;

도 9는 본 발명에 따른 혈압측정 시스템의 또 다른 실시 예를 개략적으로 나타낸 도면;

도 10은 본 발명에 따른 혈압측정 시스템의 또 다른 실시 예를 개략적으로 나타낸 도면;

도 11은 본 발명에 따른 혈압 측정 방법의 일 실시 예를 개략적으로 나타낸 플로우 차트;

도 12는 본 발명에 따른 혈압 측정 방법의 일 실시 예를 설명하기 위한 그래프;

도 13은 본 발명에 따른 혈압 측정 방법의 다른 실시 예를 개략적으로 나타낸 플로우 차트; 그리고

도 14는 본 발명에 따른 혈압 측정 방법의 다른 실시 예를 설명하기 위한 그래프;이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0036] 이하, 본 발명의 목적이 구체적으로 실현될 수 있는 본 발명의 바람직한 실시 예들이 첨부된 도면을 참조하여 설명된다. 본 실시 예들을 설명함에 있어서, 동일 구성에 대해서는 동일 명칭 및 동일 부호가 사용되며 이에 따른 부가적인 설명은 하기에서 생략된다.

[0037] 본 명세서에서 사용되는 용어는 본 발명의 실시 예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 예를 들면, "제1"과 "제2" 등과 같이 서수를 포함하는 용어는 동일 명칭의 구성요소들을 설명할 때 이들을 상호 구분하는데 사용될 수 있지만 구성요소의 수를 정의하거나 한정하는 것은 아니다.

[0038] 그리고 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재하는 연결

관계 즉 간접적으로 연결되는 관계도 포함한다고 이해되어야 할 것이다.

[0039] 본 명세서에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 의미하는 것이며, 하나 또는 그 이상의 다른 특징이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 즉 부가 가능성을 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0040] 도 1 내지 도 10을 참조하면, 본 발명의 실시 예들은, 인체 동맥파와 같은 생체의 동맥파와 변동압 동맥파를 검출하기 위한 센서부(100)와, 상기 센서부(100)에서 검출되는 신호 즉 상술한 인체 동맥파와 변동압 동맥파로부터 혈압을 산출하는 혈압 산출부(200)를 포함하는 혈압측정 시스템 및 이를 이용한 혈압 측정 방법에 관한 것이다. 본 발명에 따른 혈압측정 시스템의 일 실시 예를 위한 센서부(100)는, 상술한 변동압 동맥파의 검출을 위해 변동 압력이 가해지는 부위에서 맥파의 감지가 가능한 구성, 즉 변동 압력하에 있는 부위에서 변동압 동맥파를 검출할 수 있는 구성요소이다.

[0041] 보다 구체적으로는, 상술한 본 발명의 일 실시 예에 따른 혈압측정 시스템의 센서부(100)는, 인체의 일 부위로부터 동맥파의 검출이 가능하고, 변동 압력이 가해지는 다른 일 부위로부터 변동압 동맥파의 검출이 가능한 생체신호 감지부이다. 그리고 상기 혈압 산출부(200)는, 상기 센서부(200)에 의해 검출되는 신호(인체 동맥파와 변동압 동맥파)를 이용해서, 혈압값을 산출하는 구성요소이다.

[0042] 상기 센서부(100)는 상술한 인체 동맥파와 변동압 동맥파를 서로 다른 위치에서 동시에 측정할 수 있다. 이를 위하여, 상기 센서부(100)는, 상술한 인체 동맥파를 검출하기 위한 제1센서(110)와, 상기 변동압 동맥파를 검출하기 위한 제2센서(120)를 포함할 수 있으며, 상기 제2센서(120)는 상기 제1센서(110)와 다른 위치에서 생체 신호 즉 상술한 변동압 동맥파를 측정한다.

[0043] 다시 말해서, 상기 제1센서(110)와 제2센서(120)는, 신체의 서로 다른 위치에서 동시에 상술한 동맥파(인체 동맥파)와 변동압 동맥파를 각각 측정한다. 예를 들면, 상기 제1센서(110)는 등압하에 있는 부위, 보다 구체적으로는 일정한 압력이 가해지는 부위에서 동맥파를 검출한다. 그리고 상기 제2센서(120)는 제1센서(110)의 측정 위치와 다른 부위에서 상술한 변동압 동맥파를 검출한다. 이때 상기 제2센서(120)는, 변동 압력이 가해지는 부위 즉 외부에서 가해지는 힘이 변화되는 부위에서 상술한 변동압 동맥파를 검출한다.

[0044] 본 발명의 실시 예들에서, 상기 센서부(100)는, 1개의 동맥파를 등압하의 부위에서 측정하고, 다른 1개의 변동압 동맥파를 변동압 즉 압력 변동 환경하에 있는 부위에서 측정한다. 즉, 상기 센서부(100)는 등압하에 있는 부위(예를 들면 일정한 압력으로 가압되거나 외력이 가해지지 않는 부위)에서 상술한 인체 동맥파의 검출이 가능하고, 변동 압력하에 있는 부위에서 상술한 변동압 동맥파의 검출이 가능하다. 그리고 상술한 제1센서(110)와 제2센서(120)에 의해 상기 동맥파와 변동압 동맥파가 동시 즉 동일 시간대에 검출될 수 있다. 물론, 동일 위치에서 순차적으로 인체 동맥파와 변동압 동맥파가 측정될 수도 있다.

[0045] 상술한 바와 같이, 상기 센서부(100)는 서로 다른 부위에서 각각 동맥파의 검출이 가능한 제1센서(110)와 제2센서(120)를 포함하고, 상기 제1센서와 제2센서 중 어느 하나는 변동 압력하에 있는 부위에서 상기 변동압 동맥파를 측정할 수 있으며, 본 실시 예에서는 변동압 동맥파의 검출 센서가 제2센서(120)로 적용된 예이다.

[0046] 상기 동맥파(인체 동맥파)는 최저혈압 이하에서 측정되고, 상기 변동압 동맥파는 최저혈압 이상의 맥파를 포함할 수 있다. 상기 인체 동맥파는, 동맥에 가해지는 외부압력이 최저혈압이하인 상태에서 측정되는 맥파, 예를 들면 외부압력에 의해서 동맥파가 변형되지 않은 상태에서 측정되는 맥파가 될 수 있다. 그리고 변동압 동맥파는, 동맥에 가해지는 외부압력이 최저혈압이상인 상태에서 측정되는 맥파, 예를 들면 외부압력에 의해서 동맥파가 변형된 상태에서 측정되는 맥파가 될 수 있다.

[0047] 상기 제1센서(110)와 제2센서(120)로는, 압력 센서와 광혈류 측정기(PPG 센서) 등과 같은 광센서와 혈관의 임피던스(Impedance)를 측정하는 임피던스 센서 등의 센서가 적용될 수 있다. 그리고 상기 압력 센서로는, 공기압 센서와 필름형 압력 센서와 스트레인 게이지(Strain Guage) 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다. 상술한 센서들 자체는 공지된 것이므로 그에 대한 부가적인 설명은 생략된다.

[0048] 그리고 상기 혈압 산출부(200)는, 후술되는 바와 같이 상대비율값이나 매핑 동맥파를 이용해서 혈압값을 산출한다.

[0049] 보다 구체적으로 설명하면, 본 실시 예에 따른 혈압측정 시스템에는, 상기 동맥파(인체 동맥파)와 변동압 동맥파로부터, 상술한 상대 비율값이나 매핑 동맥파를 산출하는 맥파 처리부(300)가 구비된다.

[0050] 즉, 상기 맥파 처리부(300)는, 상기 센서부(100)에 의해 측정되는 인체 동맥파의 변화량 대비 상기 변동압 동맥

파의 변화량의 비율값 즉 상술한 상대 비율값을 산출할 수 있다.

[0051] 그리고, 상기 혈압 산출부(200)는, 상술한 상대 비율값을 이용해서 혈압값을 산출할 수 있다. 예를 들면, 상기 혈압 산출부(200)는, 상기 상대 비율값의 최고값을 최고 변동 압력값으로 설정하고, 상기 최고 변동 압력값을 기준으로 최고 혈압과 최저 혈압을 결정할 수 있다.

[0052] 다른 예로서, 상기 맥파 처리부(300)는, 상기 센서부(100)에 의해 측정되는 상기 변동압 동맥파에 상기 인체 동맥파를 매핑해서 상술한 매핑 동맥파를 산출할 수도 있다. 이때, 상기 혈압 산출부(200)는, 상기 매핑 동맥파를 이용해서 상기 혈압값을 산출할 수 있다. 보다 구체적으로 설명하면, 상기 맥파 처리부(300)는, 상기 변동압 동맥파의 변형시점을 기준으로, 상기 변동압 동맥파에 상기 인체 동맥파를 매핑해서 상기 매핑 동맥파를 산출할 수 있다.

[0053] 상기 혈압측정 시스템(10)은, 상기 변동압 동맥파의 측정 부위 즉 상기 제2센서(120)에 의한 신호 검출이 이루어지는 부위(상술한 제2센서의 측정 위치)에 변동 압력을 가하기 위한 가압장치(400)를 더 포함할 수 있다.

[0054] 후술되는 제1실시 예처럼, 피검자가 스스로 제2센서(120)에 의한 측정 부위를 서서히 가압하거나 누르는 감압하면서 수작업으로 변동 압력을 구현할 수도 있고, 상술한 가압장치(400)에 의해 자동으로 변동 압력이 구현될 수도 있다.

[0055] 상기 가압장치(400)는 상술한 변동 압력의 발생을 위하여 승압(피검부에 대한 가압력을 증가시킴) 또는 감압(피검부에 대한 가압력을 감소시킴) 가능하며, 상기 센서부(100) 특히 상기 제2센서(120)는, 상기 가압장치(400)에 의한 피검부(제2센서의 측정 위치)의 승압 또는 감압 도중에 상술한 변동압 동맥파를 감지한다.

[0056] 상기 가압장치(400)는, 피검부를 누르는 압박대, 피검부(변동압 동맥파의 검출 부위)를 죄기 위한 조임기(예를 들면 공개특허 제10-2018-0019325호 및 제10-2017-0042118호에 개시된 조임장치), 공기주머니(410, 후술되는 실시 예들의 도면 참조), 에어 펌프, 열팽창 소재, 형상기억 합금 등과 같은 형상변형 합금, 급기나 배기용 홀(Hole), 솔레노이드 밸브와 같은 구성들 중 어느 하나의 구성 또는 이들의 조합에 의한 구성들을 포함할 수 있다.

[0057] 상기 가압장치(400)에는, 상기 공기주머니(410)에 공기를 안내하는 통로와 상기 공기주머니의 공기를 배출하는 배기구(배기용 홀) 등을 개폐하기 위한 밸브(도시되지 않음)가 구비될 수 있다.

[0058] 상기 제2센서(120)는, 상기 가압장치(400)에 의한 피검부의 승압 또는 감압 과정에 상술한 변동압 2동맥파를 측정한다. 예를 들면, 상기 제2센서(120)는, 피검부가 상기 가압장치(400)에 의해 일정한 비율로 승압 또는 감압되는 과정에서 상기 변동압 동맥파를 측정할 수 있다. 보다 구체적인 예로는, 피검부(제2센서의 측정 위치)를 누르는 공기주머니(410)가 에어 펌프의 급기 작용에 의해 서서히 팽창되거나, 에어 펌프에 의해 팽창된 공기주머니(410)에서 서서히 배기(Air Discharge)가 이루어지는 도중에 상기 제2센서(120)에 의한 변동압 동맥파의 측정이 이루어진다.

[0059] 상술한 바와 같이, 제1센서(110)에 의한 인체 동맥파의 검출과 제2센서(120)에 의한 변동압 동맥파의 검출이 이루어지면, 상기 맥파 처리부(300)는 인체 동맥파와 변동압 동맥파를 이용해서 상대 비율값이나 매핑 동맥파를 획득하고, 상기 혈압 산출부(200)는 상술한 상대 비율값이나 매핑 동맥파로부터 혈압값을 산출한다.

[0060] 상술한 상대 비율값을 이용하는 경우, 상기 혈압 산출부(200)는, 상기 상대비율값의 최고값을 최고 변동압력값을 결정한다. 그리고, 상기 혈압 산출부(200)는, 상기 최고 변동압력값을 기준으로 최고 혈압과 최저 혈압을 결정한다.

[0061] 그리고 상술한 매핑 동맥파를 이용하는 경우, 상기 혈압 산출부(200)는, 상기 변동압 동맥파의 측정시 동맥파의 변형 시간 지점(도 14의 제일 위에 도시된 그래프에서 a와 b 시간 지점)을 기준으로 상기 인체 동맥파를 매핑해서 상기 매핑 동맥파를 산출하고, 상술한 매핑 동맥파를 이용해서 혈압을 산출한다. 보다 구체적으로, 상기 혈압 산출부(200)는, 상기 매핑 동맥파의 최고값을 최고 혈압으로 결정하고, 상기 매핑 동맥파의 최저값을 최저 혈압으로 결정한다.

[0062] 상기 센서부(100) 즉 제1센서(110)와 제2센서(120)는 프로세서(Processor) 즉 제어부(C)에 의해 제어되며, 상기 가압장치(400) 역시 상술한 제어부(C)에 의해 제어됨으로써 후술되는 공기주머니의 충공 및 배기가 수행될 수도 있다. 그리고 상술한 방식으로 산출된 혈압값, 예를 들면 최고 혈압과 최저 혈압은 디지털 모니터 등과 같은 혈압 출력부(500)에 표시된다.

[0063] 이하 도 2 내지 도 10을 참조해서 본 발명에 따른 혈압측정 시스템의 구체적인 실시 예들이 설명된다.

[0064] 먼저, 도 2 및 도 3을 참조하면, 본 발명에 따른 혈압측정 시스템의 제1실시 예(10)는 손가락에서 동맥 신호 즉 인체 동맥파와 변동압 동맥파를 검출하는 혈압계로서, 상술한 제1센서(110)가 광센서로 이루어지고, 상술한 제2센서(120)가 필름형 압력 센서로 이루어진 예이다. 상기 제1센서(110)는 손가락 패드(101)에 배치될 수 있다.

[0065] 피검자는, 제1센서(110; 광센서)가 배치된 부위와 제2센서(120; 필름형 압력 센서)가 배치된 부위에 손가락(F1, F2)을 각각 올려 놓은 후. 하나의 손가락(F1)을 올려서 일정한 압력으로 접촉시키고, 제2센서(120; 필름형 압력 센서)가 배치된 부위에 올려진 손가락(F2)을 서서히 누르면서 압력을 높인다. 이러한 과정 중에, 상기 제1센서(110)는 인체 동맥파를 검출하고, 상기 제2센서(120)는 변동압하에서 변동압 동맥파를 검출한다.

[0066] 상기 손가락 패드(101)는 손가락의 둘레에 감겨서 고정 가능한 밴드 타입으로 제공될 수도 있으며, 상기 제2센서(120) 역시 밴드 타입으로 손가락에 고정될 수 있다.

[0067] 다음으로 도 4 및 도 5를 참조하면, 본 발명에 따른 혈압측정 시스템의 제2실시 예(10A) 역시 손가락에서 동맥의 신호를 검출하는 혈압계로서, 상술한 제1센서(110)가 광센서로 이루어지고, 상술한 제2센서(120)가 공기압 센서로 이루어진 예이며, 상기 제2센서(120)가 공기주머니(410)에 구비된다. 상기 제1센서(110)와 제2센서(120)는 전술한 실시 예처럼 손가락에 밴드 타입으로 감겨서 고정될 수 있다.

[0068] 피검자는 제1센서(110; 광센서)가 배치된 부위에 하나의 손가락(F1)을 올려서 접촉시키고, 다른 손가락(F2)으로 제2센서(120; 공기압 센서)가 배치된 공기주머니(410)를 누른다. 피검자는 손가락(F2)으로 상기 공기주머니(410)를 소정 압력 예를 들면 300㎜Hg의 압력이 되도록 누른 상태에서 상기 공기주머니(410)의 에어홀(도시되지 않음)에서 배기가 이루어지며, 이러한 배기 과정에서 상기 제2센서(120; 공기압 센서)에 의한 변동압 동맥파의 검출이 수행된다. 상기 공기주머니의 에어홀 즉 배기홀에는 유량 조절을 위한 리니어 밸브가 구비될 수 있다.

[0069] 그리고 상술한 방식으로 제1실시 예(10)와 제2실시 예(10A)에 의해 동맥파와 변동압 동맥파의 측정이 이루어지면, 상술한 맥파 처리부(300)에 의해 상대 비율값이나 매핑 동맥파가 획득되고, 상기 혈압 산출부(200)가 상술한 상대 비율값이나 매핑 동맥파를 이용해서 혈압을 산출한다.

[0070] 도 6 및 도 7을 참조하면, 본 발명에 따른 혈압측정 시스템의 제3실시 예(10B)는 상완 커프형 혈압계로서, 인체 동맥파의 검출을 위한 제1센서(110)와 변동압 동맥파의 검출을 위한 제2센서(120)를 포함하며, 상기 제1센서(110)는 광센서로 이루어지고, 제2센서(120)는 공기압 센서로 이루어진 예이다.

[0071] 상기 제1센서(110)와 제2센서(120)는 상완에 착용되는 커프 벨트(600)에 구비된다. 보다 구체적으로 설명하면, 상기 커프 벨트(600)에는 공기주머니(410)가 구비되며, 상기 공기주머니(410)는 수동 또는 자동 펌핑 기구(에어 펌프)에 의해 충공될 수 있다. 그리고 상기 제2센서(120) 즉 공기압 센서는 상기 공기주머니(410)에 구비되며, 상기 제1센서(110)는 공기주머니(410)의 외부 영역 즉 공기주머니(410)의 압력에 의해 영향을 받지 않는 부위에 구비된다.

[0072] 상기 커프 벨트(600)에 구비되는 소위 찍찍이라고 불리는 벨크로(610)나 단추 기타의 벨트 고정 수단을 이용해서 상술한 상완 커프형 혈압계가 피검자의 상완에 착용된 후에, 피검자의 상완이 압박되도록 상기 공기주머니(410)에 공기가 채워지며, 상기 제1센서(110)에 의한 측정 부위 예를 들면 심장 높이의 부위는 커프 벨트(600)로부터 압력이 가해지지 않거나 일정한 압력 예를 들면 조임력의 변동없이 약한 힘으로 커프 벨트에 단순 접촉된 상태이고, 제2센서(120)에 의한 측정 부위는 공기주머니(410)에 의해 압박된 상태가 된다.

[0073] 그 후 상기 공기주머니(410)의 배기에 의해 일정 비율로 서서히 피검부에 대한 감압이 이루어지며, 이러한 배기 과정에서 제1센서(110)는 인체 동맥파(광 동맥파)를 검출하고, 동시에 상기 제2센서(120; 공기압 센서)에 의한 변동압 동맥파의 검출이 수행된다.

[0074] 그리고 상술한 방식으로 제3실시 예에 의해 인체 동맥파와 변동압 동맥파의 측정이 이루어지면, 상술한 맥파 처리부(300)에 의해 상대 비율값이나 매핑 동맥파가 획득되고, 상기 혈압 산출부(200)가 상술한 상대 비율값이나 매핑 동맥파를 이용해서 혈압을 계산한다.

[0075] 다음으로, 도 8을 참조하면, 본 발명에 따른 혈압측정 시스템의 제4실시 예는 손목 혈압계(10C)로서, 인체 동맥파의 검출을 위한 제1센서(110)와 변동압 동맥파의 검출을 위한 제2센서(120)를 포함하며, 상기 제1센서(110)는 광센서로 이루어지고, 제2센서(120)는 공기압 센서로 이루어진 예이다.

[0076] 상기 제1센서(110)와 제2센서(120)는 손목에 착용되는 손목 커프(700) 즉 손목 스트랩에 구비된다. 보다 구체적

으로 설명하면, 상기 손목 커프(700)에는 공기주머니(410)가 구비되며, 상기 공기주머니(410)는 수동 또는 자동 펌핑 기구(에어 펌프)에 의해 충공될 수 있다. 그리고 상기 제2센서(120) 즉 공기압 센서는 상기 공기주머니(410)에 구비되며, 상기 제1센서(110)는 공기주머니(410)의 외부 영역 즉 공기주머니(410)의 압력에 의해 영향을 받지 않는 부위, 예를 들면 혈압값을 출력하는 디스플레이 장치(혈압 출력부)용 케이스(710)의 하측에 구비된다. 상기 손목 커프(700)는 찍찍이(벨크로)나 단추나 버클 등의 스트랩 착탈 수단(720)에 의해 연결된다.

[0077] 상술한 손목 혈압계(10C)가 피검자의 손목에 착용된 후에, 피검자의 손목이 국부적으로 압박(예를 들면 요골동맥이나 척골동맥이 지나는 부위의 압박)되도록 상기 공기주머니(410)에 소정 압력까지 공기가 채워진다. 그 후 상기 공기주머니(410)의 배기에 의해 일정 비율로 서서히 감압이 이루어지며, 이러한 배기 과정에서 제1센서(110)는 인체 동맥파(광 동맥파)를 검출하고, 동시에 상기 제2센서(120; 공기압 센서)에 의한 변동압 동맥파의 검출이 수행된다.

[0078] 그리고 상술한 방식으로 제4실시 예에 의해 인체 동맥파와 변동압 동맥파의 측정이 이루어지면, 상술한 맥파 처리부(300)에 의해 상대 비율값이나 매핑 동맥파가 획득되고, 상기 혈압 산출부(200)가 상술한 상대 비율값이나 매핑 동맥파를 이용해서 혈압을 계산한다.

[0079] 도 9를 참조하면, 본 발명에 따른 혈압측정 시스템의 제5실시 예(10D)는 환자 감시장치 방식으로 구현된 혈압측정 시스템으로서, 감시 모니터(800)에 연결되며 상호 별도로 분리된 산소포화도 측정기(900)와 상완 커프(600)를 포함하며, 상기 상완 커프(600)에는 공기주머니(410)와 공기압 센서(120) 즉 제2센서가 구비된다.

[0080] 상기 산소포화도 측정기(900)는 산소포화도 측정을 위한 센서 예를 들면 광센서(제1센서; 110)를 이용해서 인체 동맥파를 측정하고, 상기 상완 커프(600)는 피검자의 상완에 착용되는 벨트(Belt)로서, 상완 커프(600) 즉 커프 벨트에 구비되는 공기주머니와 공기압 센서에 의해 상술한 제3실시 예와 동일한 방식으로 변동압 동맥파가 측정된다. 즉, 본 실시 예에서는 상기 상완 커프(600)에 공기주머니와 제2센서가 구비되나 제1센서는 없으며, 산소포화도 측정기가 제1센서의 기능을 한다.

[0081] 그리고 상술한 방식으로 제5실시 예에 의해 인체 동맥파와 변동압 동맥파의 측정이 이루어지면, 상술한 맥파 처리부(300)에 의해 상대 비율값이나 매핑 동맥파가 획득되고, 상기 혈압 산출부(200)가 상술한 상대 비율값이나 매핑 동맥파를 이용해서 혈압을 계산한다.

[0082] 다음으로, 도 10을 참조하면, 본 발명에 따른 혈압측정 시스템의 제6실시 예(10E)는 상완 커프형 혈압계로서, 인체 동맥파의 검출을 위한 제1센서(110)와 변동압 동맥파의 검출을 위한 제2센서(120)를 포함하며, 상기 제1센서(110)와 제2센서(120)가 각각 공기압 센서로 이루어진 예이다.

[0083] 상기 제1센서(110)와 제2센서(120)는 상완에 착용되는 커프 벨트(600)에 구비된다. 보다 구체적으로 설명하면, 상기 커프 벨트(600)에는 제1공기주머니(410)가 구비되며, 상기 제1공기주머니(410)는 수동 또는 자동 펌핑 기구(에어 펌프)에 의해 충공될 수 있다. 그리고 상기 제2센서(120) 즉 공기압 센서는 상기 제1공기주머니(410)에 구비되며, 상기 제1센서(110)는 제1공기주머니(410)의 외부 영역 즉 공기주머니(410)의 압력에 의해 영향을 받지 않는 부위에 구비된다.

[0084] 본 실시 예에서는 상기 커프 벨트(600)에 별도의 공기주머니 즉 제2공기주머니(420)가 구비되며, 상기 제1센서(110)는 상기 제2공기주머니(420)에 구비된다.

[0085] 상기 커프 벨트(600)에 구비되는 소위 찍찍이라고 불리는 벨크로(610)나 단추 기타의 벨트 고정 수단을 이용해서 상술한 상완 커프형 혈압계가 피검자의 상완에 착용된 후에, 피검자의 상완이 압박되도록 상기 제1공기주머니(410)와 제2공기주머니(420(에 공기가 채워진다. 물론, 상기 제2공기주머니(420)는 미리 일정량의 공기가 채워지서 밀봉된 구조가 될 수도 있다.

[0086] 본 실시 예에 따르면, 상기 제1센서(110)에 의한 측정 부위 예를 들면 심장 높이의 부위는 상기 제2공기주머니(420)에 의해 일정 압력으로 압박된 상태가 되고, 제2센서(120)에 의한 측정 부위는 제1공기주머니(410)에 의해 압박된 상태가 된다.

[0087] 그 후, 상기 제1공기주머니(410)의 배기에 의해 일정 비율로 서서히 피검부(제2센서의 측정 부위)에 대한 감압이 이루어지고, 제2공기주머니(420)의 압력은 그대도 유지되며, 이러한 배기 과정에서 제1센서(110)는 인체 동맥파(광 동맥파)를 검출하고, 동시에 상기 제2센서(120; 공기압 센서)에 의한 변동압 동맥파의 검출이 수행된다.

[0088] 그리고 상술한 방식으로 제6실시 예에 의해 인체 동맥파와 변동압 동맥파의 측정이 이루어지면, 상술한 맥파 처

리부(300)에 의해 상대 비율값이나 매핑 동맥파가 획득되고, 상기 혈압 산출부(200)가 상술한 상대 비율값이나 매핑 동맥파를 이용해서 혈압을 계산한다.

[0089] 도 11 및 도 12를 참조하면, 동맥파를 검출하는 센서부를 갖는 혈압측정 시스템에 의한 혈압 측정 방법의 일 실시 예는, 혈압을 산출하는 프로세서(Processor) 즉 제어부(C), 특히 상술한 혈압 산출부(200)가, 상술한 센서부(100)에 의해 검출되는 인체 동맥파와 변동압 동맥파를 이용해서 혈압값을 계산하는 혈압 산출 단계를 포함한다.

[0090] 보다 구체적으로 설명하면, 본 실시 예에서의 혈압 산출 단계는, 상술한 상대비율값을 이용해서 혈압값을 계산하는 단계를 포함한다.

[0091] 물론, 상술한 혈압값의 산출을 위해, 상술한 센서부(100)에 의해 인체의 서로 다른 위치에서 상술한 인체 동맥파와 변동압를 검출하는 맥파 검출 단계가 수행된다. 예를 들면, 상술한 인체 동맥파와 변동압의 검출은 동일 시간대에서 동시에 수행된다.

[0092] 상기 맥파 검출 단계는, 변동압 동맥파가 측정되는 부위의 압력이 승압 또는 감압 과정 중에 상기 변동압 동맥파를 측정할 수 있다. 보다 구체적으로, 상기 맥파 검출 단계는, 변동압 동맥파가 측정되는 부위의 압력이 일정한 비율로 승압 또는 감압 과정에 압력 신호를 감지해서 상기 변동압 동맥파를 검출할 수 있다.

[0093] 본 발명에 따른 혈압 측정 방법의 제1 실시 예는, 상술한 센서부(100)에 의해 검출되는 인체 동맥파의 변화량 대비 변동압 동맥파의 변화량의 비율 즉 상술한 상대비율값을 산출하는 맥파 처리 단계를 포함한다. 상기 맥파 처리 단계 즉 상대 비율값의 산출은 혈압 산출 단계의 이전에 진행되며, 상기 혈압 산출 단계에서는 상술한 상대 비율값을 이용해서 상기 혈압값을 산출하는 단계가 진행된다.

[0094] 보다 구체적으로 설명하면, 상기 혈압 산출 단계는, 상기 상대 비율값의 최고값을 최고 변동 압력값을 결정한다. 그리고, 상기 최고 변동 압력값을 기준으로 최고 혈압과 최저 혈압이 결정됨으로써 혈압값의 산출이 이루어진다.

[0095] 도 12를 참조하면, 상술한 제2센서(120)에 의해 측정되는 신호 예를 들면 변동 압력이 압력에 대한 변동압 동맥파로 변환되고, 제1센서(110)에서는 광신호에 의한 동맥파가 측정된다.

[0096] 도 12에 도시된 그래프에서 제일 상측의 그래프는, 제1센서에 의해 검출되는 동맥파, 즉 인체 동맥파를 나타낸 그래프이다.

[0097] 그리고 도 12의 위에서 2번째 그래프는, 변동 압력 환경 예를 들면 감압 과정에서 제2센서에 의해 검출되는 변동압 동맥파를 나타낸 것이고, 위에서 3번째 그래프는 동맥파의 변화량(인체 동맥파의 변화량, 이하 '제1변화량'이라 칭함)을 나타낸 파형 그래프이며, 위에서 4번째 그래프는 변동압 동맥파의 변화량(이하 '제2변화량'이라 칭함)를 나타낸 파형 그래프이다.

[0098] 마지막으로, 도 12의 제일 아래에 도시된 그래프는 제1변화량 대비 제2변화량의 상대 비율값을 나타낸 그래프 즉 상대 비율값의 파형 그래프(상대 비율파)로서, 상대비율값 중에서 가장 큰 값(최고값)이 최고 변동 압력값이고, 이 값을 기준으로 좌우 일정 지점의 값이 최고 혈압값과 최저 혈압값이 된다.

[0099] 다시 말해서 본 발명의 실시 예에서는, 인체 동맥파와 변동압 동맥파를 기반으로 상대비율값이 계산(산출)되고, 이러한 상대비율값을 이용해서 혈압 계산이 수행된다. 도 12에서 t는 시간을 나타내고 P는 압력을 나타낸다.

[0100] 다음으로, 도 13 및 도 14를 참조하면, 동맥 신호를 검출하는 센서부를 갖는 혈압측정 시스템에 의한 혈압 측정 방법의 다른 실시 예(제2 실시 예)는, 혈압을 산출하는 프로세서(Processor) 즉 제어부(C)가 인체 동맥파와 변동압 동맥파를 이용해서 혈압값을 산출하는 혈압 산출 단계를 포함하며, 보다 구체적으로는, 변동압하에서 측정되는 신호 즉 변동압 동맥파에 인체 동맥파를 매핑하여 매핑 동맥파를 산출하고, 상기 매핑 동맥파를 이용해서 혈압값을 계산한다.

[0101] 보다 구체적으로 설명하면, 본 실시 예에서의 혈압 산출 단계는, 상술한 매핑 동맥파를 이용해서 혈압값을 계산하는 단계를 포함한다.

[0102] 물론, 상술한 혈압값의 산출을 위해, 상술한 센서부(100)에 의해 인체의 서로 다른 위치에서 상술한 인체 동맥파와 변동압를 검출하는 맥파 검출 단계가 수행된다. 예를 들면, 상술한 인체 동맥파와 변동압의 검출은 동일 시간대에서 동시에 수행된다.

[0103] 상기 맥파 검출 단계는, 변동압 동맥파가 측정되는 부위의 압력이 승압 또는 감압 과정 중에 상기 변동압 동맥파를 측정할 수 있다. 보다 구체적으로, 상기 맥파 검출 단계는, 변동압 동맥파가 측정되는 부위의 압력이 일정한 비율로 승압 또는 감압 과정에 압력 신호를 감지해서 상기 변동압 동맥파를 검출할 수 있다.

[0104] 본 발명에 따른 혈압 측정 방법의 제2 실시 예는, 상술한 센서부(100)에 의해 검출되는 변동압 동맥파에 인체 동맥파를 매핑하여 매핑 동맥파를 산출하는 맥파 처리 단계를 포함한다. 상기 맥파 처리 단계 즉 매핑 동맥파의 산출은 혈압 산출 단계의 이전에 진행되며, 상기 혈압 산출 단계에서는 상술한 매핑 동맥파를 이용해서 상기 혈압값을 산출하는 단계가 진행된다.

[0105] 상기 매핑 동맥파의 산출은 상기 변동압 동맥파의 측정시 변동압 동맥파의 변형 시간 지점(변형시점)을 기준으로 수행된다. 다시 말해서, 본 실시 예는, 상기 변동압 동맥파의 측정시 변동압 동맥파의 변형 시간 지점을 기준으로 일정 위치에, 등압하에서 측정되는 인체 동맥파(예를 들면 광센서에 의해 검출되는 동맥파)를 매핑해서 상기 매핑 동맥파를 산출하고, 상술한 매핑 동맥파를 이용해서 혈압값을 계산한다.

[0106] 그리고 상기 혈압 산출 단계는, 상술한 매핑 동맥파의 최고값을 최고 혈압으로 결정하고, 매핑 동맥파의 최저값을 최저 혈압으로 결정한다.

[0107] 도 14을 참조하면, 상술한 제2센서(120)에 의해 측정되는 신호 예를 들면 피검부위의 동맥 압력이 압력에 대한 변동압 동맥파로 변환되고, 제1센서(110)에서는 일정한 압력에서의 동맥파 즉 인체 동맥파가 측정된다.

[0108] 도 14에 도시된 그래프에서 제일 상측의 그래프는, 승압 과정 예를 들면 상술한 공기주머니에 공기가 충진되는 과정에 상술한 공기압 센서 등과 같은 제2센서에서 측정되는 압력으로서, 공기주머니 자체의 압력과 혈관의 압력이 함께 반영된 그래프이며, a와 b 지점은 변동압 동맥파가 변형되는 시간 지점이다.

[0109] 그리고 도 14의 위에서 2번째 그래프는 제1센서에 의해 측정되는 신호 즉 인체 동맥파를 나타낸 그래프이다.

[0110] 다음으로, 도 14의 제일 아래에 도시된 그래프는 상술한 매핑 동맥파를 나타낸 그래프로서, 제일 상측 그래프(변동압 동맥파 그래프)의 변동압 동맥파의 변형 시간 지점인 a와 b에 인체 동맥파의 그래프(위에서 2번째 그래프)의 동일 시간 지점(c와 d 지점)에 겹쳐지도록, 변동압 동맥파의 그래프에 인체 동맥파 그래프를 중첩하여 나타낸 그래프이다. 이러한 매핑 동액파에서 최고값이 최고 혈압으로 결정되고 매핑 동맥파의 최저값이 최저 혈압이 된다. 참고로, 2개 동맥파의 매핑시에 변동압 동맥파의 a 및 b 지점에 인체 동맥파의 c와 d 지점이 정확하게 겹쳐지기 위해 인체 동맥파의 진폭이 조정된다.

[0111] 상술한 바와 같이 본 발명의 실시 예들은, 상술한 2가지 생체 신호 특히 인체 동맥파와 변동압 동맥파를 기반으로 획득되는 상대 비율값과 매핑 동맥파를 이용해서 혈압 계산을 수행할 수 있으며, 매핑의 기준으로는 변동압 동맥파의 변형 시간 지점이 사용된다.

[0112] 이상과 같이 본 발명에 따른 실시 예들을 살펴보았으며, 앞서 설명된 실시 예들 이외에도 본 발명이 그 취지나 범주에서 벗어남이 없이 다른 특정 형태로 구체화 될 수 있다는 사실은 해당 기술에 통상의 지식을 가진 이들에게는 자명한 것이다.

[0113] 그러므로, 상술한 실시 예는 제한적인 것이 아니라 예시적인 것으로 여겨져야 하고, 이에 따라 본 발명은 상술한 설명에 한정되지 않고 첨부된 청구항의 범주 및 그 동등 범위 내에서 변경될 수도 있다.

부호의 설명

[0114] 100: 센서부 110: 제1센서

120: 제2센서 200: 혈압 산출부

300: 맥파 처리부 400: 가압장치

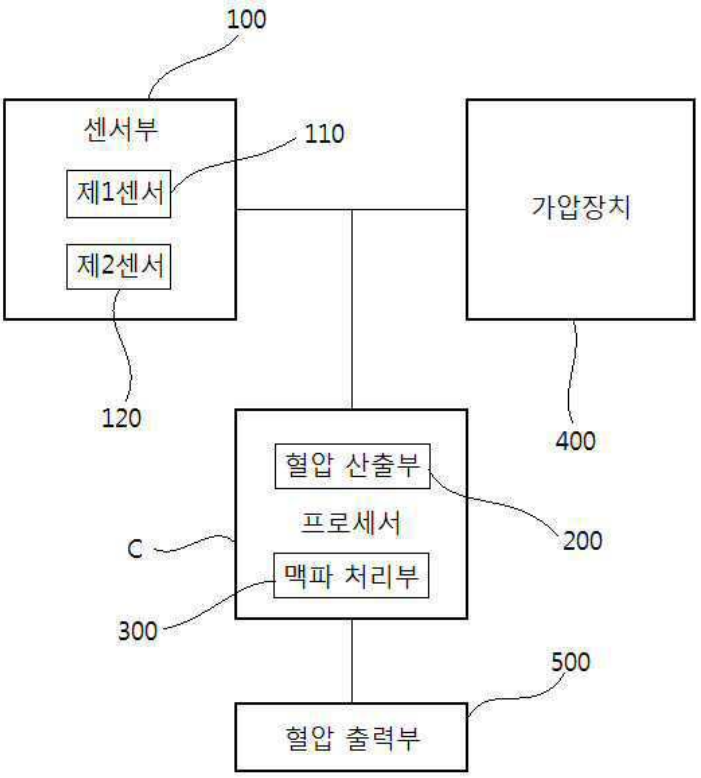
410: 공기주머니 500: 혈압 출력부

600: 커프 벨트(상완 커프) 700: 손목 커프

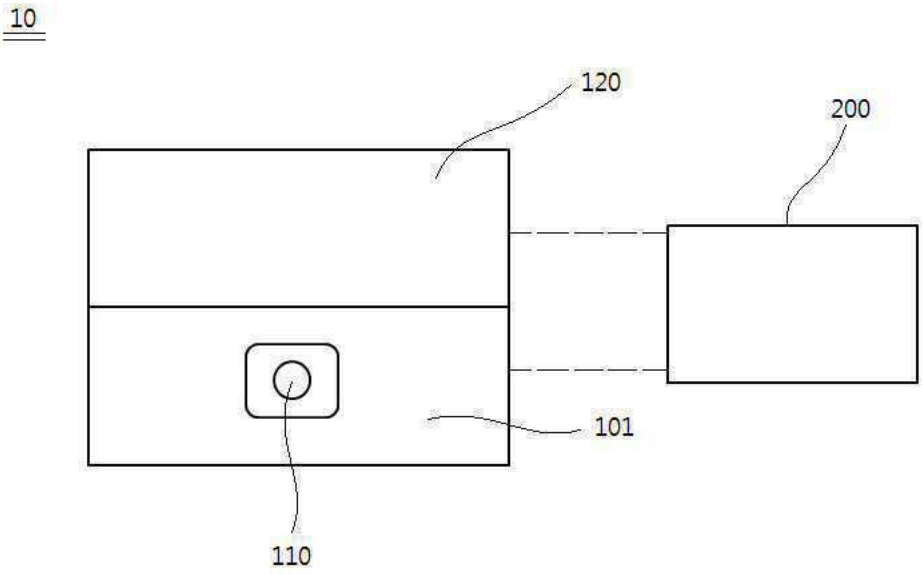
800: 감시 모니터

도면

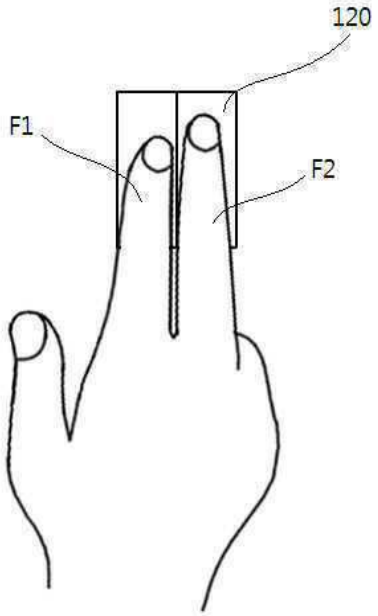
도면1


100
센서부
110
제1센서
제2센서
120
가압장치
400
혈압 산출부
프로세서
맥파 처리부
200
C
300
500
혈압 출력부

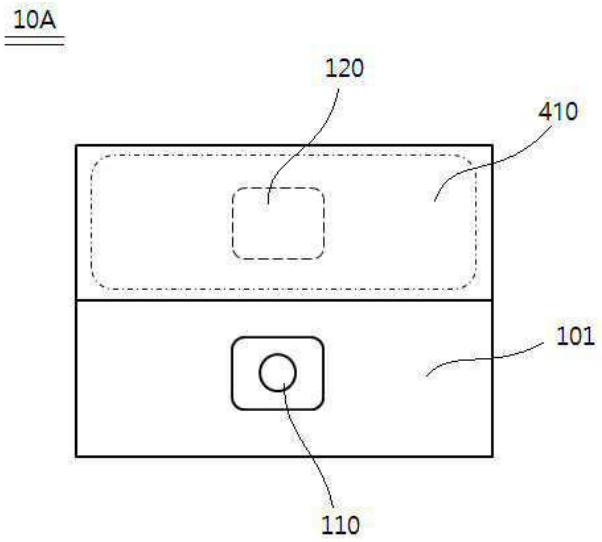
도면2


10
120
200
101
110

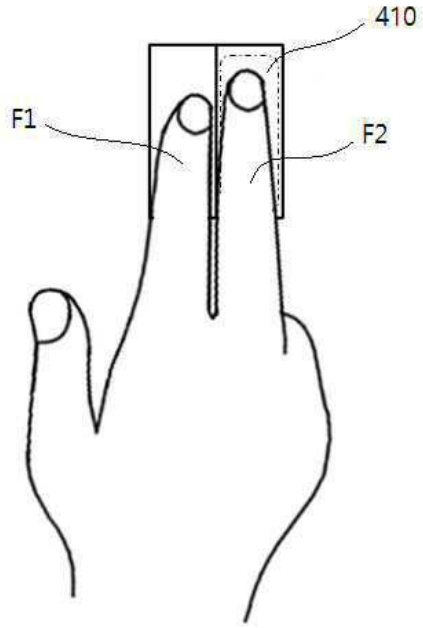
도면3



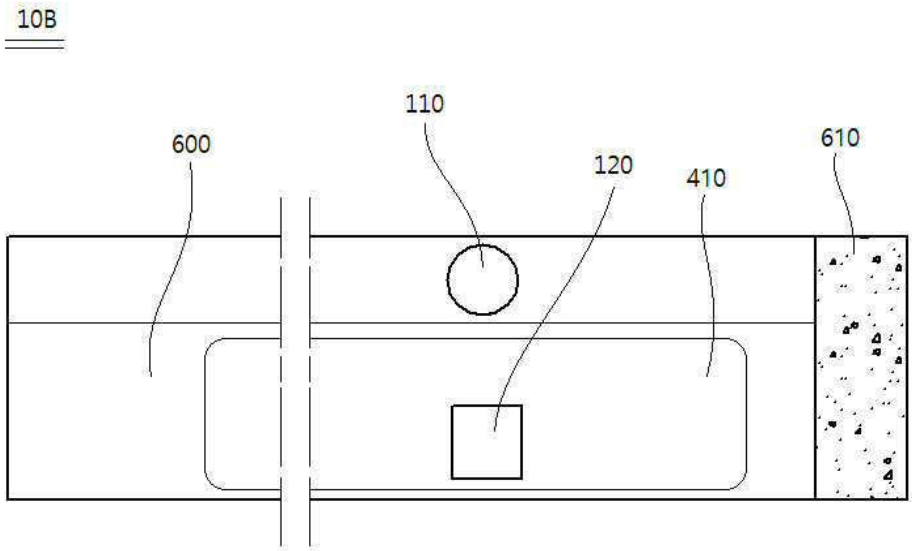
도면4



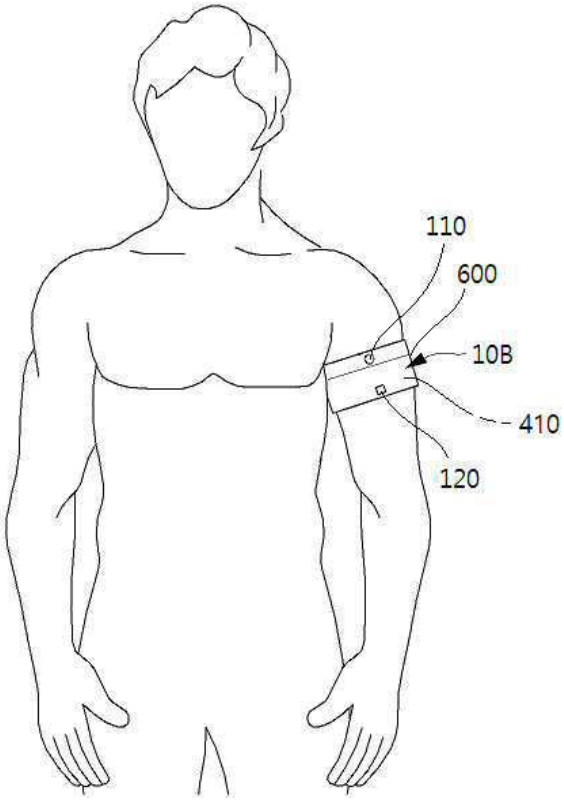
도면5



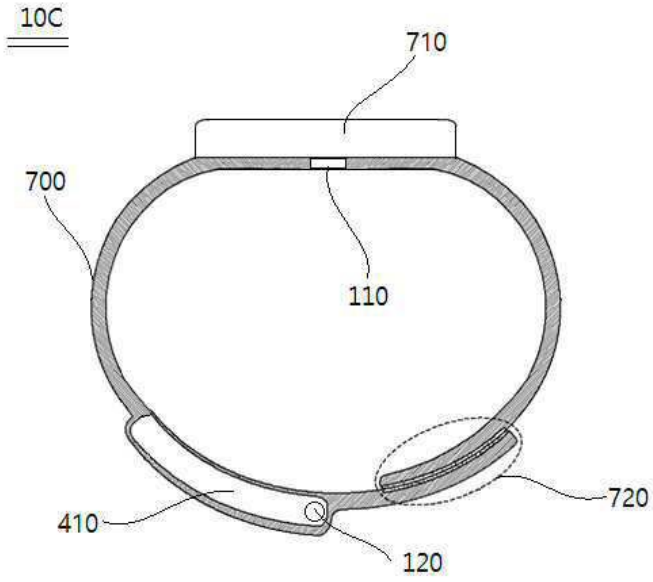
도면6



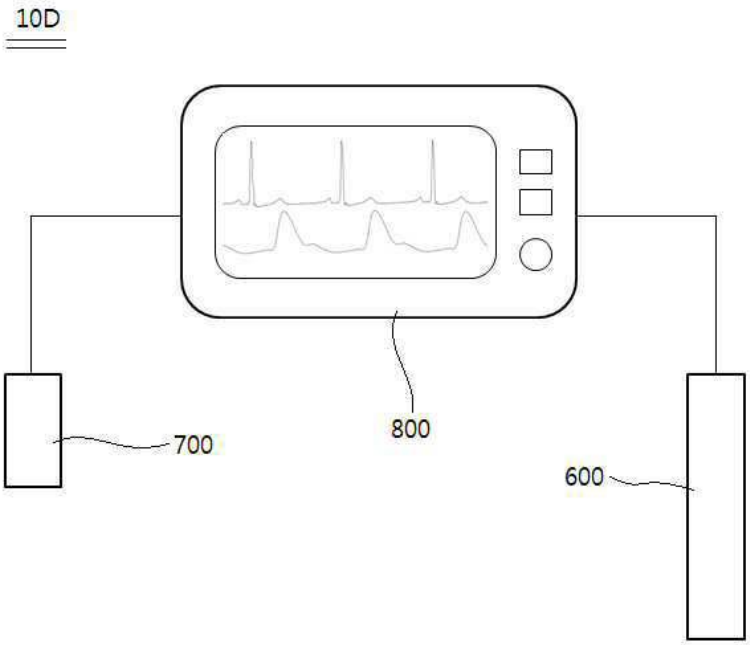
도면7



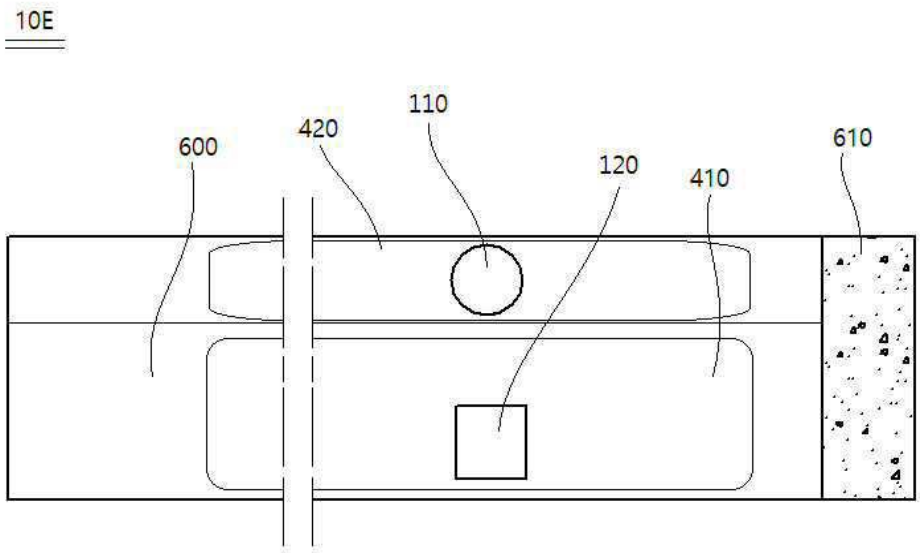
도면8



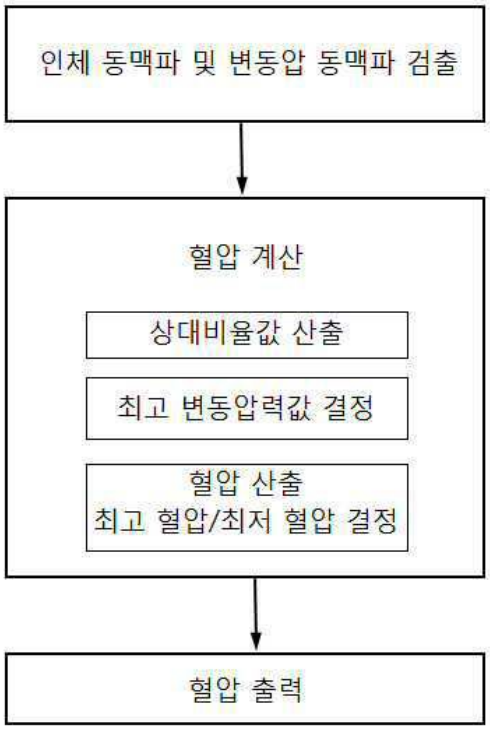
도면9



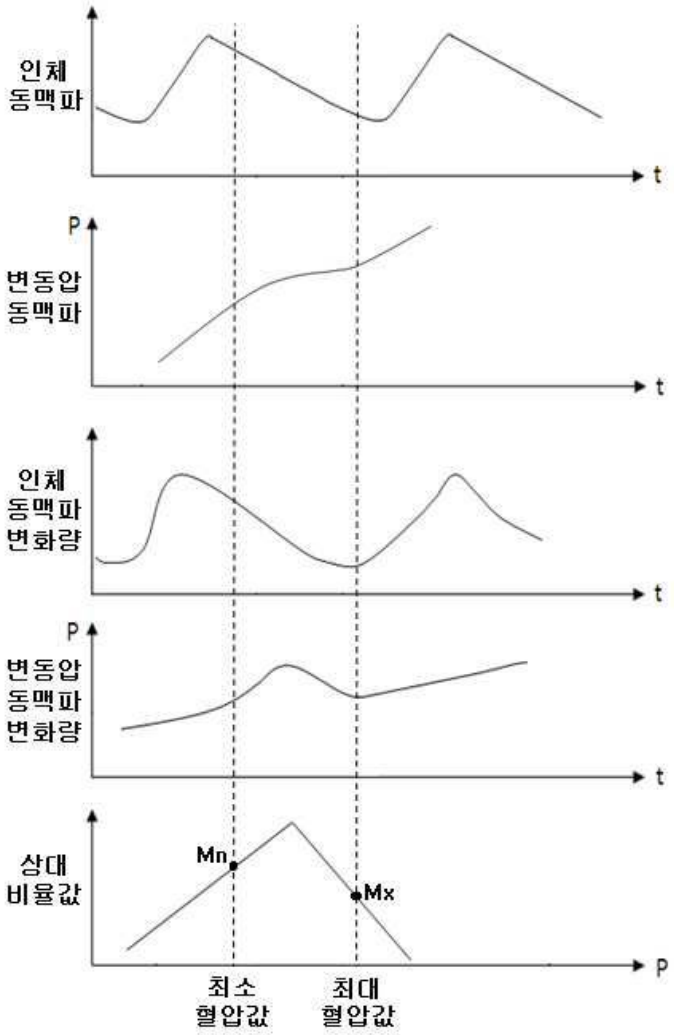
도면10



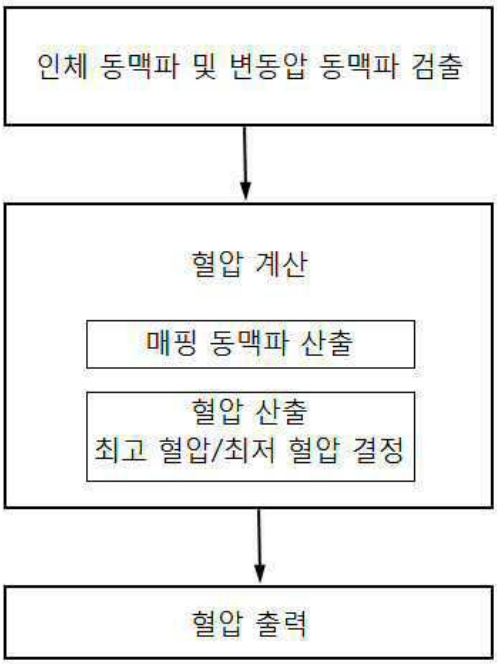
도면11


인체 동맥파 및 변동압 동맥파 검출
혈압 계산
상대비율값 산출
최고 변동압력값 결정
혈압 산출
최고 혈압/최저 혈압 결정
혈압 출력

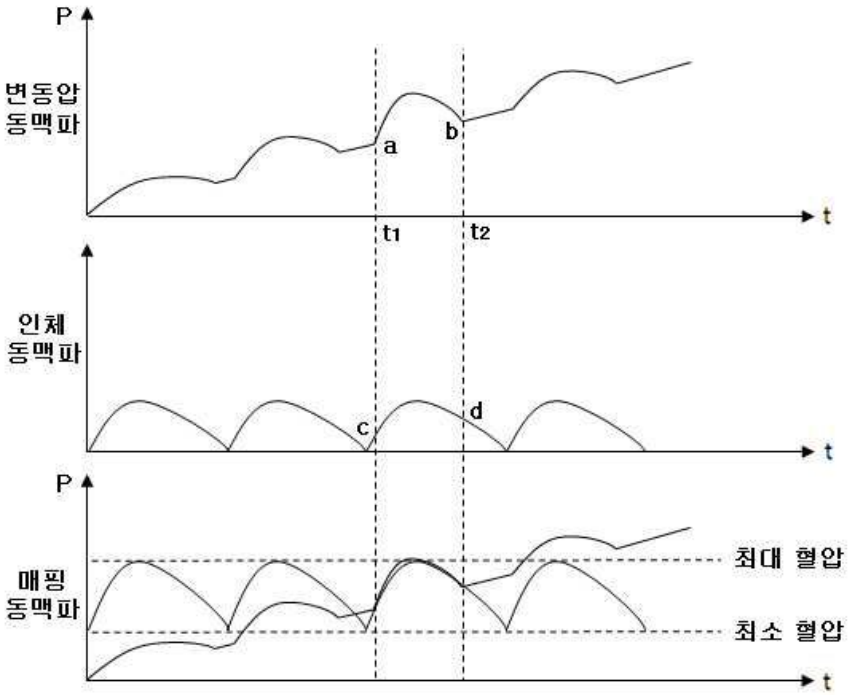
도면12


인체
동맥파
t
P
변동압
동맥파
t
인체
동맥파
변화량
t
P
변동압
동맥파
변화량
t
상대
비율값
Mn
Mx
P
최소
혈압값
최대
혈압값

도면13


인체 동맥파 및 변동압 동맥파 검출
혈압 계산
매핑 동맥파 산출
혈압 산출
최고 혈압/최저 혈압 결정
혈압 출력

도면14


P
변동압
동맥파
a
b
t
t1
t2
인체
동맥파
c
d
t
P
매핑
동맥파
최대 혈압
최소 혈압
t